

ある対照区を設けた。着底稚魚が出現した 15 日齢から順次取り上げを行い、54 日齢に再度取り上げを行った。15 日齢の取り上げ時と 54 日齢の再取り上げ時に全長、生残および骨格異常を観察し、成長と生残を各試験区間で比較した。15 日齢取り上げ時の平均全長および生残率に試験区間で差は認められなかった。骨格異常発生率にも試験区間に差は無かった。15 日齢以降に斃死が増加し、54 日齢の再取り上げ時まで生残した水槽は半数であった。54 日齢の生残個体には骨格異常が高率で発生していた。これは、n-3HUFA だけの強化を行う強化剤を用いたためだと考えられ、生物餌料の栄養強化剤の組成について再検討する必要があると考えられた(第4章)。

【結論】 孵化胚から飼育した仔魚に高い死亡が観察された場合、仔魚の骨格を観察して発育の健全性を検討する必要があることが重要であると思われる。今後、オニオコゼの健苗育成技術を開発するためには、生物餌料栄養強化剤の組成を一般組成を含めて再検討する必要がある。

## トラフグ仔魚の飼育成績に及ぼす収容密度の影響

海洋生物育成工学研究室 脇山 嘉透

【目的】 トラフグ種苗の生産歩留まりは、現在でも 30%の程度に留まっている。トラフグ種苗生産における主要な減耗要因として噛み合いが知られており、この防除が歩留まり向上、あるいは飼育の効率化を図る上で最も重要である。本研究では、トラフグふ化胚と飼育途中で収容密度を変えた飼育実験を行い、全長組成の変化と噛み合いの発生に及ぼす飼育密度の影響を検討した。同時に収容密度を変えたトラフグ仔魚の発育段階の比較、および最適な初期収容密度における摂餌生態についても明らかにすることを目的とした。

【収容密度】 予備飼育実験の結果から収容密度が噛み合い発生に関係すると考えられたので、収容密度が噛み合い発生に及ぼす影響を明らかにしようとした。孵化仔魚の収容密度を 5,000~25,000 尾 /m<sup>3</sup>の 5 段階とし、各飼育区の噛み合いの観察と生残を測定した。その結果、5,000 尾 /m<sup>3</sup>で収容した区が噛み合い開始が遅く、最も生残率が高いことがわかった。しかし、噛み合いが起こっても収容密度を調整せずに飼育を行い続けると、生残率が低下することがわかった。そこで、最適と思われる密度調整法を考案した。噛み合い開始が遅く、最も生残率が高かった 5,000 尾 /m<sup>3</sup>を初期収容密度とし、全長約 9mmまで飼育した後、1,000~4,000 尾 /m<sup>3</sup>の 4 段階に分槽し、噛み合いの発生後の全長組成の変化と生残率に及ぼす収容密度を調べた。その結果、2,000 尾 /m<sup>3</sup>に分槽することで、最も効率的な飼育結果が得られた。5,000 尾 /m<sup>3</sup>を初期収容密度とし、全長 9mmにおいて 2,000 尾 /m<sup>3</sup>に分槽することが最も効率的な飼育結果が得られるという結論に至った。

【摂餌リズム】 200L 容水槽に収容密度が収容密度実験と同じになるように孵

化仔魚を収容し、消化管内における生物餌料（ワムシ、アルテミア）の経時変化を測定し、生物餌料の適切な給餌時間の検討を行った。4～35日令の10回、25時間30分毎の消化管内の生物餌料個体数の計数を実施した。トラフグ仔魚はわずかに照度が検知された午前4:30には摂餌を開始した。ワムシおよびアルテミアが混在するときはどちらか一方しか摂餌しておらず、両方摂餌したトラフグ仔魚は極わずかであった。消灯後に採取した個体の消化管内でもワムシが観察され、消灯後にも摂餌しているものと考えられた。ほぼ全ての日齢で午前9:00～11:00と午後6:30～8:30に共通しておおきなピークが出現した。ワムシ、アルテミアともに、給餌を午前8時、午後2時、および午後5時の1日3回と決定した。

【相対成長に基づく発育段階】各0～55日令のトラフグ仔稚魚の全長、体長、頭長、躯幹長、尾部長を測定し、全長の成長に対する各部位の相対成長を導き出した。相対成長の解析で水槽別に比較したとき、多少、相対成長係数および変異点の位置に差は見られたが、全ての水槽でほぼ同様の発育の経過を示した。このため、収容密度を変えた条件でトラフグを飼育した場合、トラフグの発育に影響を及ぼさないと考えられた。相対成長の結果から発育段階は3つに分けられ、トラフグ仔魚における成長の優先順位は頭部→躯幹部→尾部となった。相対成長に基づき発育段階のステージ2と3の屈曲点（全長 $8.11 \pm 1.47$  mm）は噛み合いが発生する時期とワムシ給餌終了とコペポード給餌開始の時期に重なった。このことから、発育段階を基に種苗生産の中で重要である餌料生物の切り換え、分槽を効率よく行うことができると考えられるため相対成長に基づく発育段階を種苗生産の指標とすることができると思われる。

## コイの免疫機能に及ぼすノニルフェノールの影響

生体防御工学研究室 城 智律

ノニルフェノール（NP）は、可塑剤として用いられるノニルフェノールエトキシレートの分解物として河川に流出する。わが国の河川および湖沼では、平均で $0.17$ 、最大で $21 \mu\text{g/l}$ が検出されている。NPは水生生物に対して急性毒性および慢性毒性を有するだけでなく、内分泌攪乱化学物質の1つとして問題となっている。本研究では、コイの非特異および特異免疫能に及ぼすNPの影響について検討した。

供試魚には体重約20 gのコイを用い、20℃で飼育した、非特異免疫能に及ぼす影響については、体重1 kg当たり1 および10 mgのNPを腹腔内注射、および1、10 および100ppbの飼育水に浸漬して調べた。腹腔内注射では3、5 および7 日後に、浸漬では2、4 および6 週後に、頭腎白血球の殺菌活性、FACS